

## Eficiência de fungicidas registrados no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja

Barbosa, A.B.<sup>1</sup>, Silva, G.R. da<sup>2</sup>, Caetano, A.J.C.<sup>3</sup>, Martins, M.C.<sup>4</sup>, Tamai, M.A.<sup>5</sup>

1.Eng. Agrônoma, Aux. de pesquisa, Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, angela.barbosa@circuloverde.com.br

2.Eng. Agrônomo, Aux. de pesquisa, Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, gilvan.rodrigues@circuloverde.com.br

3.Téc. Agrícola, Coord. de campo, Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, augusto.cardozo@circuloverde.com.br

4.Eng. Agrônoma, Dra. em Fitotecnia, Gerente de Pesquisa, Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, monica.martins@circuloverde.com.br

5.Eng. Agrônomo, Prof. Dr. do curso de Agronomia, Universidade Estadual da Bahia (UNEB)/Campus IX, mtamai@uneb.br

**Resumo** - Com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas no controle da ferrugem da soja, um ensaio, que faz parte dos ensaios cooperativos coordenados pela Embrapa, foi conduzido em Luís Eduardo Magalhães/BA, em DBC contendo dezesseis tratamentos e quatro repetições, que constaram: T1) Testemunha; T2) Aproach Prima (0,3L/ha); T3) Sphere Max (0,2L/ha); T4) Nativo (0,5L/ha); T5) Fox (0,4L/ha); T6) Fusão (0,725L/ha); T7) Fezan Gold (2,5L/ha); T8) Audaz (1,2L/ha); T9) Blavity (0,3L/ha); T10) Elatus (0,2L/ha); T11) Vessarya (0,6L/ha); T12) Orkestra SC (0,35L/ha); T13) Ativum (0,8L/ha); T14) Fox Xpro (0,5L/ha); T15) Cronnos (2,5L/ha); T16) Programa. Foram avaliados: a) severidade da doença: escala de Canteri e Godoy (2003); b) eficiência de controle: fórmula de Abbott (1925); c) AACPD: calculada utilizando a equação de Campbell & Madden (1990); d) desfolha: com a escala de Hirano et al. (2010); e) massa de 1000 grãos e, f) produtividade. Os dados foram submetidos à análise estatística por meio do Teste de Scott-Knott a 5% de significância. Entre os tratamentos, houve diferenças estatísticas na severidade da doença e a AACPD da ferrugem na Testemunha foi superior aos demais tratamentos (T1= 473). A maior desfolha ocorreu no T1, T2 e T12. A maior massa de grãos foi obtida no T8, T9 e T16 e, a maior produtividade no T8, T11 e T16. A aplicação de fungicidas, é importante para manter baixa a severidade das doenças, pois esta influencia na produtividade de grãos.

**Palavras-chave:** AACPD, *Glycine max*, produtividade, severidade.

## Efficiency of fungicides registered to control Asian Rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in soybean crop

**Abstract** - In order to evaluate the efficiency of fungicides in controlling soybean rust, a trial, which is part of the cooperative trials coordinated by Embrapa, was conducted in Luís Eduardo Magalhães/BA, in DBC containing sixteen treatments and four replications, which consisted of: T1) Witness; T2) Aproach Prima (0.3L/ha); T3) Sphere Max (0.2L/ha); T4) Native (0.5L/ha); T5) Fox (0.4L/ha); T6) Fusion (0.725L/ha); T7) Fezan Gold (2.5L/ha); T8) Audacious (1.2L/ha); T9) Blavity (0.3L/ha); T10) Elatus (0.2L/ha); T11) Vessarya (0.6L/ha); T12) Orkestra SC (0.35L/ha); T13) Ativum (0.8L/ha); T14) Fox Xpro (0.5L/ha); T15) Cronnos (2.5L/ha); T16) Program. The following were evaluated: a) disease severity: Canteri and Godoy (2003) scale; b) control efficiency: Abbott's formula (1925); c) AUDPC: calculated using the equation of Campbell & Madden (1990); d) defoliation: with the scale of Hirano et al. (2010); e) mass of 1000 grains and, f) productivity. Data were subjected to statistical analysis using the Scott-Knott test at 5% significance. Among the treatments, there were statistical differences in disease severity and the AUDPC of rust in the Control was higher than in the other treatments (T1= 473). The greatest defoliation occurred in T1, T2 and T12. The largest grain mass was obtained in T8, T9 and T16, and the highest yield in T8, T11 and T16. The application of fungicides is important to keep disease severity low, as this influences grain yield.

**Keywords:** AUDPC, *Glycine max*, productivity, severity

## Introdução

Entre as doenças que afetam a cultura da soja, a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) é considerada uma das mais severas em diversas regiões do Brasil (GODOY, 2009), podendo causar danos entre 10% e 90% (HARTMAN et al., 2015). A doença ocasiona desfolha precoce das plantas, aborto e queda de vagens em estádios de formação dos grãos, tendo reflexos na produtividade dos grãos (YORINORI et al., 2009). Uma das estratégias de manejo para reduzir os riscos de perdas causados pela ferrugem, é a utilização do controle químico, contudo, existem diferenças dos fungicidas em relação a eficiência de controle desta doença. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática na cultura soja em Luís Eduardo Magalhães, região oeste da Bahia, na safra 2020/2021.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no ano agrícola 2020/2021 em condições de sequeiro na Estação Experimental da Círculo Verde, localizada no município de Luís Eduardo Magalhães/BA. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 16 tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). Foram realizadas três aplicações em intervalos de 15 dias, nos estádios R2, R3 e R5.3, iniciando aos 52 dias após a emergência (DAE). As parcelas foram demarcadas em uma área comercial de soja, após o estabelecimento da cultura. A semeadura foi realizada em 31 de dezembro de 2020, utilizando-se a cultivar M8349 IPRO, por ser representativa na região. Para as aplicações dos produtos, foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de calda equivalente a 150L/ha.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos com os respectivos ingredientes ativos e doses do produto comercial (p.c.). Estação Experimental Círculo Verde, Luís Eduardo Magalhães/BA, safra 2020/2021.

Tratamentos	Fungicidas	Dose p.c. (L ou kg/ha)
T1- Testemunha	-	-
T2- Picoxistrobina + ciproconazol	Aproach Prima	0,3
T3- Trifloxistrobina + ciproconazol	Sphere Max	0,2
T4- Trifloxistrobina + tebuconazol	Nativo	0,5
T5- Trifloxistrobina + prothioconazol	Fox	0,4
T6- Metominostrobin + tebuconazol	Fusão	0,725
T7- Tebuconazole + clorotalonil	Fezan Gold	2,5
T8- Oxicloreto de cobre + fluxapiroxade	Audaz/Aumenax	1,2
T9- Prothioconazol + fluxapiroxade	Blavity	0,3
T10- Azoxistrobina + benzovindiflupir	Elatus	0,2
T11- Picoxistrobina + benzovindiflupir	Vessarya	0,6
T12- Piraclostrobin + fluxapiroxade	Orkestra SC	0,35
T13- Piraclostrobin + epoxiconazol + fluxapyroxad	Ativum	0,8
T14- Bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina	Fox Xpro	0,5
T15- Mancozebe + picoxistrobina + tebuconazol	Cronnos	2,5
T16- Programa Fungicida		

Obs.: 1) T1- Testemunha= sem aplicação de fungicidas; 2) Foi adicionado: a) Quid Oil (200mL/ha) ao Aproach Prima; b) Aureo (0,25% v/v) ao Sphere Max, Nativo, Fox e Fox Xpro; c) Iharol Gold (0,25% v/v) ao Fusão; d) Partner (50mL/ha) ao Fezan Gold; e) Orix (0,5L/ha) ao Audaz/Aumenax; f) Mess (0,25L/ha) ao Blavity e Ativum; g) Ochima (0,25L/ha) ao Elatus; h) Assist (0,5L/ha) ao Orkestra SC e i) Rumba (0,25L/ha) ao Cronnos; 3) T16- Programa: Fezan Gold (2,5L/ha) + Partner (50mL/ha) na 1ª aplic.; Blavity (0,3 L/ha) + Mees (0,25 L/ha) na 2ª aplic. e Vessarya (0,6L/ha) + Troia (1,5kg/ha) na 3ª aplic.

Foram avaliados: a) severidade da doença: estimativa da porcentagem da área foliar coberta por sintomas da doença, em 10 folíolos coletados na metade inferior da planta, utilizando para a ferrugem a escala de Canteri e Godoy (2003) em pré-spray e aos 7 e 14 dias após a última aplicação dos tratamentos; b) eficiência de controle: calculada pela fórmula de Abbott (1925); c) área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD): calculada utilizando a equação de Campbell & Madden (1990); d) desfolha: estimada em R6, com a escala de Hirano et al. (2010); e) massa de 1000 grãos: pesagem de duas amostras de 100 sementes/parcela e correção da umidade a 13% e f) produtividade: pesagem das sementes provenientes de cada parcela, transformação dos dados para kg/ha e correção da umidade a 13%. Os dados foram submetidos à análise estatística por meio do Teste de Scott-Knott a 5% de significância.

## Resultados e Discussão

A ferrugem foi detectada a partir da segunda aplicação dos tratamentos na Testemunha (T1), sendo estimada em 1,2%. Aos 7DA3, as menores severidades da ferrugem ficaram entre 5,1% e 11,0%, sendo estimada nos tratamentos T5, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15 e T16. Nos tratamentos T3, T4, T6 e T7, a severidade da ferrugem variou de 12,2% a 15,9%, consideradas intermediárias, enquanto, a severidade no T1, estimada em 20,1% foi a maior entre todos os tratamentos não diferindo do T2 e T12. O controle entre os tratamentos que apresentaram as menores severidade, variou de 46% a 75%, sendo os fungicidas T8, T9, T14, T15 e T6 os que proporcionaram controle da ferrugem  $\geq 70\%$ . Aos 14DA3 a severidade da ferrugem na Testemunha (T1) alcançou 48,1%, sendo a maior entre todos os tratamentos (Tabela 2). Os tratamentos que apresentaram menor severidade da ferrugem na avaliação anterior, continuaram com a menor severidade (5,9% a 13,3%), sendo o controle da doença entre 72% e 88%. O T10, teve sua severidade estimada em 18,1%, considerada intermediária e, semelhante aos tratamentos T4= 18,8%, T6= 19,2% e T7= 18,2%. Os tratamentos T2=24,2%, T3=23,9% e T12=28,4%, tiveram as maiores severidades nos tratamentos com fungicidas. Quanto à área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a Testemunha apresentou o maior valor (T1= 473), diferindo significativamente dos demais tratamentos, que apresentaram valores inferiores a este, sendo os menores no T8, T9, T14, T15 e T16 (Tabela 2).

A desfolha na Testemunha foi a maior (T1= 89%) entre os tratamentos, sendo semelhante ao T2 com 84% e ao T12 com 86%, enquanto as menores, foram obtidas com aplicações dos fungicidas dos tratamentos T14=35%, T15=24% e T16=29%. Os demais tratamentos apresentaram valores intermediários, com desfolha entre 40% e 58% e entre 68% e 75%. A maior massa de 1000 grãos foi obtida nos tratamentos T8, T9 e T16, enquanto, os grãos mais leves, nos tratamentos T1, T2 e T12. Os demais tratamentos tiveram a massa de 1000 grãos intermediária entre os tratamentos anteriormente citados. As maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos T8, T11 e T16, e as menores ao T1 e T12, sendo obtidos valores intermediários a estes no demais tratamentos (Tabela 2).

## Conclusões

Nas condições em que foi conduzido o ensaio, pode-se concluir que: a) menores severidades da ferrugem são verificadas em plantas tratadas com Audaz, Blavity, Cronnos, Fox Xpro e o Programa Fungicida sendo obtido controle sempre  $\geq 70\%$  até 88%; b) menores desfolhas são obtidas com aplicações de Fox Xpro, Cronnos e o Programa Fungicida; c) maior massa de 1000 grãos é verificada em plantas tratadas com Audaz, Blavity e o Programa Fungicida; d) maiores produtividades são verificadas em plantas tratadas com Audaz, Vessarya e o Programa Fungicida.

**Tabela 2.** Severidade (%) da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) aos 7 e 14 dias após a terceira aplicação (7DA3 e 14DA3), eficiência de controle (EC%) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), desfolha, massa de 1000 grãos (P1000) e produtividade. Estação Experimental Círculo Verde, Luís Eduardo Magalhães/BA, safra 2020/2021.

Trat.	Severidade da ferrugem (%)				AACPD	Desfolha (%)	P1000 (g)	Produtividade							
	7DA3	EC (%)	14DA3	EC (%)				kg/ha	scs/ha						
T1-	20,1	a	-	48,1	a	-	473	a	89	a	96	d	2.282	38,0	d
T2-	17,0	a	0	24,2	b	50	331	c	84	a	102	d	2.906	48,4	c
T3-	15,9	b	21	23,9	b	50	315	c	68	b	108	c	2.838	47,3	c
T4-	12,5	b	38	18,8	c	61	246	c	68	b	105	c	2.878	48,0	c
T5-	7,6	c	62	13,3	d	72	156	d	53	c	114	b	3.169	52,8	c
T6-	14,7	b	27	19,2	c	60	280	c	75	b	108	c	3.141	52,4	c
T7-	12,2	b	40	18,2	c	62	240	c	46	c	109	c	2.925	48,8	c
T8-	5,3	c	74	5,9	d	88	97	e	44	c	123	a	3.755	62,6	a
T9-	5,4	c	73	7,8	d	84	106	e	40	c	122	a	3.147	52,5	c
T10-	11,0	c	46	18,1	c	62	222	d	73	b	109	c	2.985	49,8	c
T11-	7,9	c	61	10,4	d	78	151	d	58	c	107	c	3.739	62,3	a
T12-	19,4	a	0	28,4	b	41	380	b	86	a	101	d	2.685	44,8	d
T13-	8,9	c	56	12,9	d	73	173	d	50	c	114	b	3.077	51,3	c
T14-	6,0	c	70	11,1	d	77	126	e	35	d	113	b	3.274	54,6	b
T15-	5,1	c	75	7,2	d	85	99	e	24	d	111	c	3.309	55,2	b
T16-	5,7	c	72	7,5	d	84	109	e	29	d	123	a	3.627	60,5	a
C.V. (%)	27,47			31,09			23,9		16,7		5,28		9,78		

Obs.: 1) T1-Testemunha= sem aplicação de fungicidas; 2) EC (%)= eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925); 3) Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância.

## Referências Bibliográficas

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p.265-266, 1925.

CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*). **Summa Phytopathologica**, Araras, v.1, p.32, 2003.

GODOY, C. V. Eficiência de novos fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, em Londrina, PR. Embrapa Soja. **Documentos / Embrapa Soja**, n.317p.202-207, 2009 (Versão eletrônica ISSN 2176-2937).

HARTMAN, G. L.; SIKORA, E. J.; RUPE, J. C. Rust. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. 5th ed. Saint Paul: APS Press, 2015. p.56-59.

HIRANO, M.; HIKISHIMA, M.; SILVA, A. J. da; XAVIER, S. A.; CANTERI, M. G. Escala diagramática para desfolha em soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

YORINORI, M. A.; SATO, L. N.; UTIAMADA, C. M. Eficiência de novos fungicidas para controle ferrugem asiática da soja, em Londrina, PR. **Tagro. Documentos / Embrapa Soja**, n.317, p.193-199, 2009 (Versão eletrônica ISSN 2176-2937)